

Любопитната история на водата на планетата Марс

Нина Бакърджиева

Научните изследвания и научната фантастика вървят ръка за ръка, като на моменти илюзията и мечтите доминират в общественото мнение. Но научното познание постепенно, но сигурно набира сили

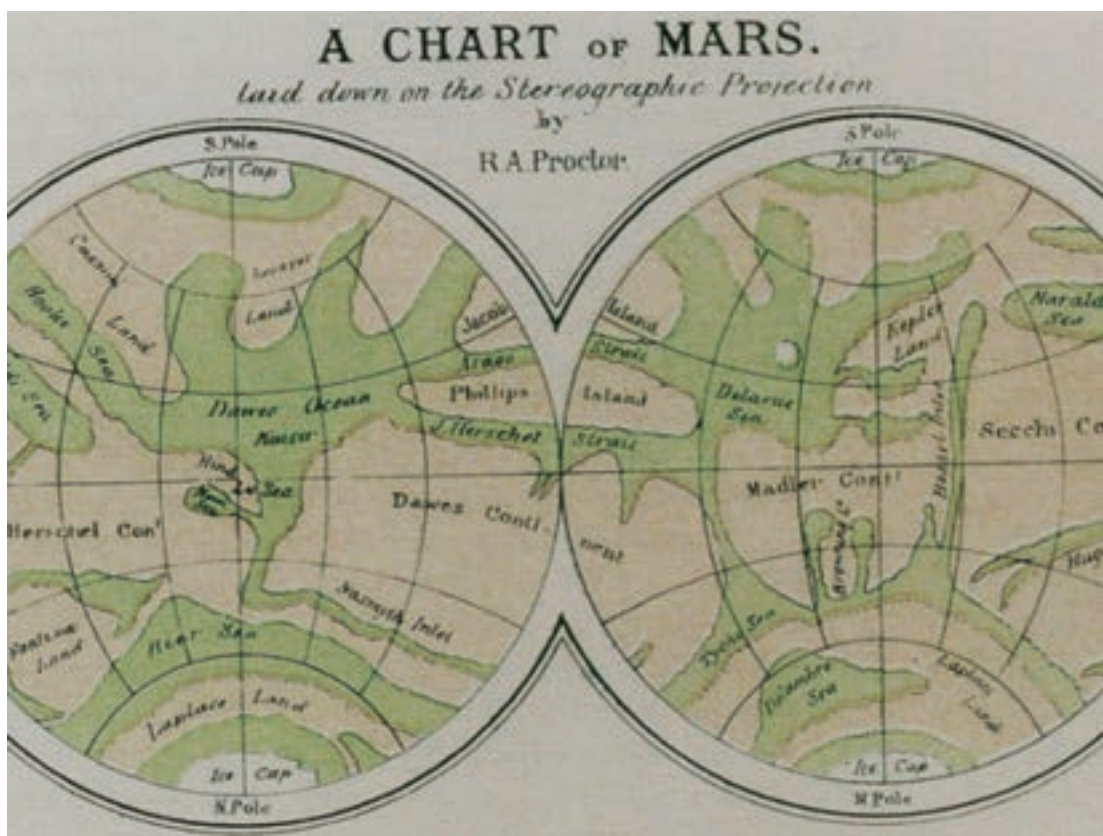
и днес сме много близо до разгадаване на интригуващия ни въпрос. Това става възможно в резултат на системни проучвания с все по-усъвършенстваната изследователска апаратура, която позволи получаването на конкретни факти и доказателства директно от повърхността на планетата. Затова най-любопитна е фактически историята на знанията ни за водата на Марс. Водата е важен акцент в проучванията, защото е тясно свързана със стремежа ни да разберем дали някога или сега има някакви форми на живот на тази далечна планета. Това е вторият въпрос, на който науката се стреми да отговори отдавна не само за Марс, а и за други планети от слънчевата ни система. А Марс стана централен обект на интерес, защото тя е най-близка по редица характеристики до земното кълбо и може да се очаква, че ще ни разкрие евентуално тайните на още една „обитаема зона“ в близкото космическо пространство.

Наблюденията върху планетата Марс и опитите да се оформи представа за нейната повърхност датират някъде от средата

Въпросът дали има и имало ли е вода на планетата Марс занимава учените и широки обществени кръгове вече повече от век. Съществуват догадки, хипотези и ентусиазирани и илюзорни представи в търсенето на отговора.

та на XIX в. Това значи далеч преди учените да проникнат в космическото пространство. В този „докосмически“ период наблюденията са правени с помощта на насочваните от обсерваториите телескопи,

чиито технически параметри са отговаряли на възможностите отпреди повече от 150 години. Тъй като при тези ранни проучвания изследователите не са разполагали и със снимачна техника, те са отразявали наблюдаваното от тях на рисунки и чертежи. Много от тях са прецизно направени. И всеки учен се е стремил да даде тълкувание на видяното от него. В едни от най-ранните описания за повърхността на Марс относно наличието на течна вода се отбелязват няколко характерни момента. Много често се посочва например въз основа на наблюдаваните промени в полярните шапки и на наличието на облаци, че те показват присъствието на вода на Марс. Забелязаните тъмни области от някои астрономи се интерпретират като наличие на океани. Като анализира тези данни, през 1784 г. астрономът Уилям Хершел (William Herschel, 1738 – 1822) предполага, че Марс вероятно предлага на своите обитатели „ситуация, в много отношения сходна до нашата“, като дава надежда за съществуване на форми на живот, сходни със земните. През 1854 г. се лансира



Картата на Марс в студията на Ричард Проктър „Други светове освен нашия“

идеята, че на Марс има зелени морета и червена земя, което води до въпроса дали там има извънземен живот. А Ричард Проктър (Richard Anthony Proctor, 1837 – 1888) в студията си „Други светове освен нашия“ през 1867 г. публикува карта на Марс, на която са отбелязани континенти и океани.

В цялата тази поредица от представи съществено място трябва да се отдели на италианския астроном Джовани Скиапарели (Giovanni Virginio Schiaparelli, 1835 – 1910). Неговото име е свързано с идеята за марсианските „канални“ и с продължителните му и системни наблюдения на планетата. Като „канални“ той означава гъста мрежа от линейрни структури върху повърхността на Марс, която е наблюдавал. Ученият приема идеята за наличието на континенти и океани и им дава съответни имена. Дж. Скиапарели получава образованието си в Университета в Торино, а след това в Берлинската обсерватория. Работи една година в „Пулково“, а след това продължител-

но време в обсерваторията в Брера. Бил е сенатор в Сената на Кралство Италия, член на Академията на науките в Торино и на Американската академия на науките. Носител е на златен медал на Кралското астрономическо дружество. В работата си изучава бинарните звезди, открива астероид и проследява метеорити. Интересно, че изказани от него хипотези се потвърждават по-късно с по-съвършени изследователски методи. Както бе казано, неговото име дълго остава свързано предимно с посочването на „каналите“ на повърхността на Марс. Трябва да се подчертае, че той първоначално не твърди, че наблюдаваните от него структури могат да се разглеждат като изкуствени образувания. Използваната от него италианска дума не предполага това. Но в случая едно забавно недоразумение променя нещата и дава повод за научни спорове и спекулации в общественото мнение. На английски език има две думи за „канални“ – едната се използва по отношение на ес-



Картата на Марс по Камий Фламарион

тествени водоеми, а другата за изкуствено построени водни пътища. Именно втората дума е използвана при превода на английски на получените от Скиапарели резултати. Появяват се твърдения за наличие на интелигентни обитатели на планетата, които са построили каналите. Независимо от това обаче той не отхвърля възможността Марс да е обитаема планета. По-късно и самият Скиапарели се поддава на възможността да пофантазира. През 1895 г. публикува статия, озаглавена „Живот на Марс“, в която широко спекулира с тази възможност и дори се опитва да си представи, че тези канали имат значение за отвеждане на вода от полярните шапки до широките пустинни територии на планетата, като посочва, че такава мрежа от напоителна система предполага високоразвита общност.

Друг астроном, голям привърженик на идеята за изкуствените канали, е американецът Пърсивал Лоуел (Percival Lawrence Lowell, 1855 – 1916). Достатъчно заможен, той финансира построяването на голяма обсерватория в Аризона с оглед системни наблюдения върху Марс и търсене на интелигентни обитатели. В края на XIX в. той съобщава за установени 160 канала на планетата. Негова е заслугата за широкото популяризиране на идеята. Естествено те подбуждат

любопитство сред учените и обществото. Съществуването на канали е оспорвано още тогава от някои астрономи като Едуард Бърнард (Edward Bernard, 1638 – 1697), също така не са получени ясни доказателства за наличие на водни пари или течаща вода чак до 1963 г. Историята за водата и каналите на Марс, която днес виждаме като научна фикция, завладява мислите на хората за няколко десетилетия. Примамлива е, защото дава простор на фантазията и в известен смисъл укрепва надеждите и любопитството на човечеството, че някъде там далеч в космическото пространство се намират себеподобни. Например известният френски астроном и популяризатор на науката Камий Фламарион (Camille Flammarion, 1842 – 1925) се впуска в интригуващи разкази за марсианския живот. Той предполага, че растенията на Марс не са зелени както на Земята. Защото, казва той, багрилото при тях е някаква вариация на хлорофила, която им придава синкав или червеникав цвят.

Стига се дори дотам, че един приятел на Фламарион, французинът Анри дьо Парвил (Henri de Parville, 1838 – 1909) в книгата си „Един обитател на планетата Марс“ (1865) разказва за марсианска мумия, консервирана в метеорит. Не остава безразличен към марсианците и писателят фантаст Станислав

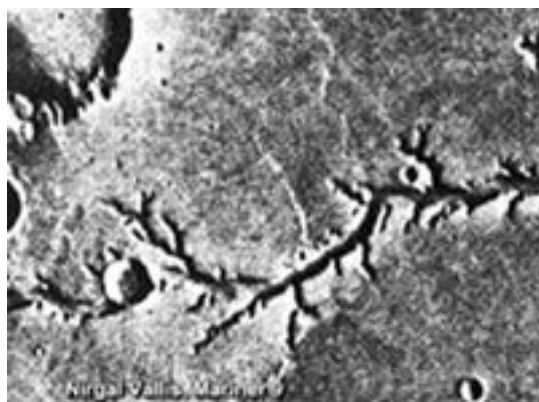
Лем (Stanislaw Lem) в книгата си „Приключенията на звездния навигатор“. Десетилетия учени и любознателното общество са живели с тези илюзорни представи, за които е нямало достатъчно доказателства. Така до началото на космическата изследователска ера, която естествено отделя важно място на проучванията върху планетата Марс.

Новият етап в проучванията на Марс и по отношение наличието на вода започва с успешната мисия на „Маринър 4“. Това е част от обширната космическа програма на NASA с това наименование за периода 1962 – 1970 г. „Маринър 4“ е изстрелян от Кейп Канаверал през ноември 1964 г. и след почти осеммесечно пътуване достига до Червената планета. Това е огромен успех в изследванията върху космическото пространство. На Земята се получават първите точни изображения от повърхността на Марс. Те показват сурова, почти пустинна повърхност, част от която е осеяна с кратери. Някои от тях са линейни. Наблюдавани са и падини без кратери, концентрично терасирани области. Доказва се, че няма данни за наличие на течна вода. Допуска се обаче, че някои от наблюдаваните кратери е възможно да представляват пресъхнали речни корита. Така вниманието се насочва към много далечното минало на планетата и предстои да се търсят конкретни доказателства. Но не са намерени никакви следи за съществуването на интелигентна форма на живот. С това се слага край на времето, продължило десетилетия, в което господстват научни илюзии и фикции. И дало повод за множество любопитни фантастични разкази. Вероятно това е едно разочарование за хората, които са живели с тях, но новите точни научни факти могат да разкрият неочаквани данни и събития, които трябва да се осмислят и разберат вече с точна научна мисъл и перспектива. И са не по-малко интригуващи и възбуждащи, но вече научно достоверни. Фактически „Маринър 4“ дава сведения само за около един процент от повърхността на Марс. Следващите космически мисии има какво да разкажат. Настъпва нов етап в знанията за Марс.

Изпратени са поредица от космически мисии от типа „Маринър“ до Червената планета съобразно програмата на NASA. Най-интересни данни са предоставили „Маринър 6 и 7“ и особено „Маринър 9“. Постепенно се получават данни и изображения за все по-обширна част от повърхността на Марс. Изображенията, получени през 1969 година от „Маринър 6 и 7“, взаимно се допълват и обхващат вече към 20 % от повърхността на планетата. Те показват осеяни с кратери пустини, зони на депресии без кратери и концентрично терасирани области, както и указания за някаква форма на вода в миналото. А „Маринър 9“ обикаля 349 дни в орбита и изпраща над 7000 изображения, покриващи вече 80 % от повърхността на планетата. Те носят съществена промяна в представите ни за водата на Марс. Получена е информация за наличието на големи пресъхнали речни корита в много области на планетата, предимно в южното полукулобо. Те образуват масивна система от каньони, дълги понякога около 4 км. Изображенията дават основание да се мисли, че потоци от вода са прескачали презгради, издълбавали са дълбоки долини, изравяли са вдлъбнатини в гънните скали и са изминавали хиляди километри. Тези факти се потвърждават и в информацията от следващите космически мисии до Марс. Получените снимки показват и ярко изразени разклонения на пресъхналите речни корита, вероятно в долното течение на евентуалните реки. Те наподобяват делтата на земни реки. Всичко това, естествено, се е случило в далечното минало на планетата. Но това засилва стремежа ни да узнаем повече за историята на водата на Марс. В това отношение спомагат серия космически програми. Получените картини дават основание НАСА да продължава проучванията и се изпращат последователно орбитални станции и апарати, които се „приземяват“ на повърхността на Марс. Нови доказателства се получават при реализацията на проекта „Викинг“ (1976), при който два космически апарата кацат на марсианската повърхност и носят нови доказателства за

вече намерените сухи речни корита, които наподобяват мрежа от канали. Обилната вече информация се обогатява от космическите мисии „Спирит“ през 2004, 2005 и 2007 г., чиято задача е търсенето на признаци на някакви форми на живот. И така, приема се, че мрежата от разклонени речни корита и долини на повърхността на Марс не поставя под съмнение обстоятелството, че някога на планетата е имало течна вода. Какъв е произходът на тази вода още се дебатира в научните среди – възможно е това да е подпочвена вода, извираща на повърхността, или да е падала върху нея като дъжд или сняг. Тези данни хвърлят нова светлина върху древния климат на планетата. Заслужава да се отбележи, че наблюденията на Скиапарели и други астрономи от края на XIX в. за „каналите“ изглеждат отразяват една реалност и не са научна фикция. Плод на фантазия са обаче обясненията на наблюдаваното, по които са се увлекли учени и писатели. Привлекателността на разказаните предположения ги прави популярни в обществените среди.

Научните факти и интерпретации, с които разполагаме сега, разкриват нови светове в нашите представи за Червената планета. Нови интересни данни донесе през 2001 г. мисията „Одисей“. Преди всичко се



Снимка, направена от „Маринър 9“. Това е първото изображение на сухи речни корита, получено през 1972 г., убедително доказателство за присъствието на течна вода преди милиарди години

потвърди отново предположението за наличие на вода на Марс, както в далечното минало, така и в оскъдни количества все още и в съвременни условия. Посредством спектрофотометричен анализ се показва, че в голяма част от почвата на планетата се съдържа воден лег. И както изглежда, в значително количество. Изказано е предположението, че водното количество е достатъчно да запълни езерото Мичиган два пъти.

За значителни водни потоци в далечното минало на Марс свидетелстват и резултатите от програмата „Викинг“. Две орбитални станции и два космически апарата, кацнали на повърхността на планетата, показват, че геологичните форми на повърхността са резултат от въздействието на огромни количества вода. Наблюдавани са и пресъхнали езера, разположени на различни места от повърхността на Червената планета, в които са били обхванати значителни маси вода. Изследователите смятат, че някои от тях са с размерите на езерото Байкал или на Каспийско море.

И сега, 40 години откакто на Земята са получени първите доказани наблюдения на конкретни факти и обекти върху Марс, всяка последваща мисия до планетата допринася и дава нови доказателства за реки и езера, което е една вълнуваща информация. И носи нови надежди за търсачите на извънземен живот, макар и в далечното минало, на Червената планета.

Научни аргументи в полза на схващането, че водата е била значим фактор в историята на Марс, дават главно две групи данни. Това са: 1. Характерът на наблюдавания и вече добре познат марсиански ландшафт, който е било възможно да се формира само при наличие на вода; и 2. Наличието на хигрирани силикатни минерали. Според изследователите те са впечатляващ запис на взаимодействието в миналото между течна вода и скалите.

Установено е, че първичният скален тип на повърхността на Марс е базалтът, вкл. силикатните минерали оливин, пироксен и фелдшпат. Когато са изложени на влиянието

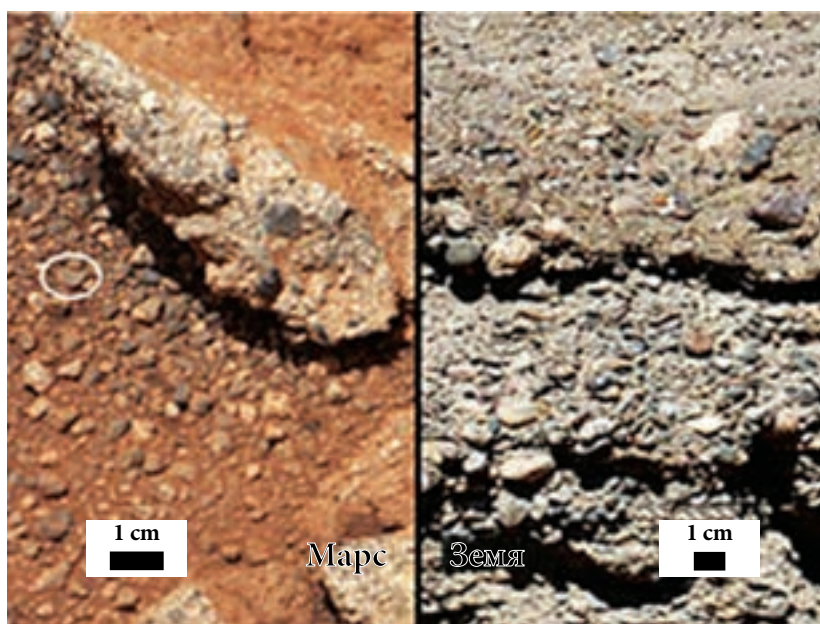
на водата и атмосферни газове, в редица случаи се получават вторични минерали, които включват вода в тяхната кристална структура. Някои от тези хидрирани минерали са обичаен компонент на земните почви. Към вторичните минерали са глините, между които каолинитът и монтморилонитът, и те са установени на Марс. Тук трябва да се напомним, че в съвременните хипотези за произхода на земния живот в началните фази на формирането на първите примитивни живи единици се отделя специално внимание и се говори за съществена роля на глините, особено на монтморилонита. Включването на водата в различни минерали има съществено значение, тъй като тя се превръща от мобилна форма в атмосферата и хидросферата в свързана и така се намира в нещо като резервоар. Какво е количеството на запазената по този начин вода в марсианската кора под формата на хидрирани минерали все още не се знае точно, но се предполага, че не е малко. Някои експерименти, направени при космическата мисия „Опортюнити“, позволяват предположението, че сулфатните депозити на повърхността на Марс биха могли да съдържат около 20 % вода на единица тегло. Така постепенно се разгадава историята на водата на Марс и се доближаваме до представата за съвременното ѝ състояние.

За изследователите на Марс значителен интерес представляват т.нар. полярни ледени шапки. Те са били видени от астрономите още към края на XIX в. Със своите телескопи те са видели и описали, че на полюсите на планетата се намират блестящобели области, които са наречени полярни шапки. По аналогия със Земята е предположено, че са съставени от воден лед. Забелязани са и сезонни изменения в големината и формата на шапките. През 1960 г. изследователи отбелязват, че тъй като температурата на планетата през зимния период пада до около -165°C , то е твърде възможно от наситената с въглероден диоксид атмосфера да се отлага сух лед (CO_2 лед). Въпросът за състава на леда става обект на проучвания през следващите години. Предполага се, че



Проф. г.б.н. Нина Бакърджиева работи в областта на биохимията на растенията и паралелно върху проблемите на произхода и еволюцията на живота. Ръководила е научно звено в БАН. Основател и дългогодишен председател на секция „Теоретична и еволюционна биология“ към Съюза на учените в България. Била е член на редколежията на списание „Природа“ 10 години.

двете полярни шапки променят дебелината си през зимата и през лятото. През 2004 г. един Марс експрес сателит показва данни за южната полярна шапка. Те потвърждават, че ледът променя дълбочината си и може да достигне дълбочина от 3,7 км. Други уреди през същата година сочат нееднородност на ледения слой. Един от пластове, центриран на полюса, представлява смес от 85 % сух и 15 % воден лед. Вторият пласт обаче се състои предимно от воден лед. Според учени от НАСА ако водният лед от южния полюс се разгрови, той може да покрие повърхността на планетата с 11-метров слой. А ледът от двата полюса дава един еквивалент от доста голямо количество вода. По подобие на Земята под дебелите слоеве лед би могло да се търси и евентуално наличие на течна вода, без това да е доказано засега. През 2008 г. космическият апарат „Феникс“ каца на Марс близо до северната полярна шапка и дава първото директно доказателство за наличието на воден лед около мястото на „призе-



Древно корито на воден поток, сравнено с подобно формиране на Земята

мяването“. Отбелязва се също, че е забелязан снеговалеж от облаците на Марс, но той се изпарява, преди да достигне повърхността.

Нови доказателства и нови факти за водата на Марс събра и изпрати „Кюриосити“. Изстрелян от космодрума в Кейп Канаверал, той достигна Червената планета през август 2012 г., каца в кратера „Гейл“, място предварително избрано от ръководния център на космическата програма на Земята. Там марсоходът, снабден с шест колела и оборудван с най-съвременна апаратура, започва да изпълнява своята двугодишна програма. Той е фактически една съвременна научна лаборатория на NASA. Скалите там са с възраст 4,2 млрд. години. Заснети са корито на пресъхнала река, както и очертанията на езеро, за което се предполага, че е било сладководно или слабо солено. Вероятно е просъществувало дълъг период от време, понякога покрито с лед. То е било част от подходяща за обитаване среда с реки и подпочвени води, разположена в залива Йелоунайф. На въпроса, ако на това място са били попаднали пренесени от Земята бактерии дали са щели да оцелеят, ученият Джо Кротцингер, който е в ръководния екип на „Кюриосити“, отговаря с „да“. Друг важен резултат е установеният факт, че повърхностните почви на планетата съ-

държат около 2 % лед на единица тегло. Един от изследователите възкликва: щастлив съм да знам, че вода има под краката ви, когато стъпвате на Марс. Този резултат е важен за бъдещите астронавти. Детайлният анализ обаче показва, че почвените води са богати на деутерий, тежкия изотоп на водорода. Също така изпратените данни показват, че глинестите минерали са широко застъпени на повърхността на планетата. А те в далечното минало са могли да създават древна среда, съдържаща някакъв вид вода, благоприятна за живот. Но тогава и нивото на радиация е било високо.

След продължилите десетилетия проучвания сега вече имаме по-пълна представа за историята на водата на Марс. Получените картини от повърхността на планетата дават конкретни доказателства, върху които може да се изгради нов поглед за това, какво се е случвало там в продължение на милиарди години с водните ресурси. Преди всичко се промени представата ни, че Марс е суха и сурова планета. Оказва се, че в древното минало на планетата е имало значителни количества вода, включително реки и езера. Била е влажна и топла, подобно на Земята, значи и гостоприемна за живот. Налице са били условия за разви-

тие на някакви форми на живот. Дали това е станало, засега не знаем. Или както казва изследователят на данните от последната космическа мисия до Марс Дж. Кротцингер: резултатите сочат, че ранният Марс е бил обитаем, но това не значи, че е бил обитаван. Но ситуацията относително бързо се е променила. Условиата са станали много по-сурови, неблагоприятни за развитие на живот. Дори и в настоящия момент съществуват различни форми на вода. Знаем също, че доказателства за живели някога в близкото или далечно минало на Червената планета интелигентни същества или други висши форми на живот не са намерени. Това става все по-малко вероятно. Колкото и нашата фантазия да е очаквала противното. Допусканията са евентуално за някои низши организми от микробиален тип, които обаче не са оставили никакви следи. Но все пак учените правят предположения. Така например Дъглас Минг се основава на обстоятелството, че в древната среда на планетата по времето, когато са се формирали глинестите минерали, е имало благоприятни за микробиален живот условия. Вероятно е да са били подобни на земните, наречени хемолитоавтотрофи. Изказано е и друго предположение от астронома Ч. Викрамасинге, един от водещите изследователи в тази насока. Според него и екипа му полярните шапки на Марс могат да представляват подходяща среда за елементарен живот. Основание за това намират във факта, че в ледовете може да има малко количество подвижна вода, която да спомага за пренасянето на субстанции, необходими за примитивните живи организми, и с това да се осигурява съществуването им. И в този случай, а и изобщо, получените през последните години данни за т.нар. екстремофилни организми, живеещи на Земята при необичайни, грастични условия като висока или много ниска температура, ограничен достъп на кислород и слънчева светлина и др., могат да бъдат полезни в стремежа на учените да намерят вероятни възможности за наличие на живот в някои „сурови“ зони от Марс.

Получените досега научни резултати дават основание да бъдат продължени космическите мисии до Марс с използването на все по-съвършени космически пратеници, снабдени с високоефективна изследователска апаратура. А естествено и интересът към други обекти от близкия или далечния Космос е логично да расте. Но ето какво казва известният биолог еволюционист Ернст Майер в книгата си „Какво прави биологията уникална“ (2004): „И нека винаги да помним, че „животът във Вселената“ невинаги означава хуманоиди с човешка интелигентност и някаква електронна цивилизация, но всичко, което се покрива от дефиницията на „живот“. А тази дефиниция постоянно се допълва.

Такава е любопитната история на водата на Марс, която познаваме до днес. Постепенно планетата ни разкрива тайните си и нашепва надежди за още редица привлекателни разкрития. Интригуващи за момента са още два въпроса. Единият от тях е дали в настоящия момент има течаща вода на повърхността на Марс. На донесени от „Кюриосити“ снимки се наблюдават тъмни линии, които се променят в зависимост от сезоните. Те биха могли да се тълкуват като временни потоци от вода, която вероятно има различен произход. Това предстои да се докаже. Вторият въпрос също произлиза от снимка, получена от „Кюриосити“ около 43 дни след „приземяването“. Заснета е необичайна скала с форма на пирамида, каквато не е наблюдавана досега. И не може да се каже, че е типична за марсианския релеф. Учените я наричат на името на Джейк Матюевич, водещ инженер на повърхностната оперативна система на космическия кораб, починал през 2012 г. Дали това е случайност или не, предстои да се докаже. Може само да се напомни, че след полета на „Маринър 9“ известният астроном и писател Карл Сейгън в една своя книга говори за марсиански зони, на които са разположени пирамиди. На тези въпроси ще чакаме с нетърпение научни отговори, без да даваме голям простор на фантазията на учени и общество, колкото това да е привлекателно и интригуващо. ■